

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

---

---



# СУЧАСНИЙ ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

№ 2, 2011

---

---

Україна, 03110, Київ,  
вул. Солом'янська, 7

тел.: 380 (44) 248-86-07, 380 (44) 248-86-01  
e-mail: [duikt\\_szi@ukr.net](mailto:duikt_szi@ukr.net)

Засновник: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій  
Зареєстровано Міністерством юстиції України  
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
Серія КВ № 16438-4910 Р від 10 лютого 2010 р.

*Постановою Президії ВАК України від 1 липня 2010 р. № 1-05/5  
журнал включено до Переліку наукових фахових видань України,  
в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових  
ступенів доктора та кандидата наук в галузі технічних наук  
(Бюлетень ВАК України, №2, 2010)*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор - В. О. Хорошко

Заступник головного редактора: М. Є. Шелест

Відповідальний секретар - М. В. Капустян

Члени редакційної колегії: О. Д. Азаров, Г. Л. Баранов,

В. Б. Дудикевич, В. Ф. Єрохін, В. В. Козловський, Г. В. Кузнецов,

М. Т. Корнійчук, В. Г. Кривуца, Н. І. Кунах, С. В. Ленков,

О. В. Рибальський, Л. В. Скрипник, О. С. Петров, В. М. Шокало, Л. М. Щербак

### СУЧАСНИЙ ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

№ 2(7) 2011 р.

Науково-технічний журнал

Засновано у 2010 році

Виходить чотири рази на рік

Рекомендовано до друку Вченою радою Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій (протокол №10 від 29 червня 2011 р.)

Адреса редакційної колегії: 03110 м. Київ-110, вул. Солом'янська, 7, ДУІКТ,  
тел. 248-85-79, 248-86-07, 248-86-01.

Видавництво ДУІКТ

03110, Київ, вул. Солом'янська, 7.

Надруковано видавництвом ДУІКТ

03110, Київ, вул. Солом'янська, 7.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру

Серія ДК №2539 від 26.06.2006 р.

ЗМІСТ

|   |     |
|---|-----|
| <i>Демчишин М.В., Левченко Є.Г.</i><br>Ефективність розвідки при протистоянні двох сторін в інформаційній сфері.....  | 5   |
| <i>Пискун І.В., Скоробагатько О.А., Хорошко В.О.</i><br>Оцінка характеристик захищеності систем зв'язку.....  | 15  |
| <i>Дідковський Р.М., Фауре Е.В., Олексієнко В.В.</i><br>Прихована передача інформації у полосі звукових частот.....   | 22  |
| <i>Шинкаренко І.В., Цопа А.И.</i><br>Имитационная модель отводного канала с электрической связью для проводных цифровых систем передачи информации.....   | 30  |
| <i>Совин Я. Р., Хома В. В., Тишик І. Я., Чінка В. М., Решетар Я. В.</i><br>Ефективна реалізація алгоритму ДСТУ ГОСТ 28147-89 для 8/16/32-бітних вбудованих систем.....                            | 41  |
| <i>Бобок І.И.</i><br>Стеганоаналитический метод для цифрового сигнала-контейнера, хранящегося в формате с потерями .....  | 50  |
| <i>Павлов І.М.</i><br>Моделі життєвого циклу програмних механізмів захисту комплексної системи захисту інформації.....  | 60  |
| <i>Скачек Л.Н.</i><br>Информационная безопасность предприятия.....  | 68  |
| <i>Єжова Л.Ф.</i><br>Аудит інформаційної безпеки: технології і персонал.....  | 74  |
| <i>Слепцов В.И., Лизунов С.И.</i><br>Сообщение как форма информации, средство познания и предмет правового регулирования.....   | 80  |
| <i>Бурячок В.Л., Бурячок Л.В., Гулак Г.М.</i><br>Алгоритм вибору АРМ раціональної конфігурації.....   | 85  |
| <i>Карпінєць В.В., Яремчук Ю. Є.</i><br>Аналіз рівня спотворень векторних зображень внаслідок вбудування цифрових водяних знаків.....   | 94  |
| <i>Буртняк В.М., Забулонов Ю.Л., Золкін І.О., Дивизинюк М.М., Гончаренко Ю.Ю.</i><br>Виявлення нестационарних джерел радіоактивного випромінювання шляхом застосування інформаційного методу..... | 100 |

Исследования по предложенной автором тематике могут быть посвящены совершенствованию действующего информационного законодательства в плане уточнения наиболее важных правовых понятий, относящихся к процессу познания, и разработке правовых актов, защищающих законные права граждан на получение доступа к государственным информационным ресурсам.

**Список литературы:**

1. Закон України "Про інформацію" № 2657 від 02.10.92.
2. Стрельцов А.А. Обеспечение информационной безопасности России. МЦНМО. 2002 – с. 29.
3. Ожегов С.И. Словарь русского языка. М.: Гослитиздат, 1972.
4. Стрельцов А.А. Предмет правового обеспечения информационной безопасности // Безопасность информационных технологий: Материалы X всероссийской конференции "Проблемы информационной безопасности" – М., 2003, выпуск 2, С. 5-15.
5. Трусов А.И. Судебное доказывание в свете идей кибернетики // Вопросы кибернетики и права. – М., 1976. – С.20.
6. В.Голубев. Компьютерная информация как объект правоотношений // Компьютерная преступность и кибертерроризм: Сборник научных статей / Под ред. Голубева В.А., Ахтырской Н.Н. – Запорожье: Центр исследования компьютерной преступности, 2004. – Вып. 1. – С. 195-200.
7. О.В. Логінов. Загрози національним інтересам особистості в інформаційній сфері України. Компьютерная преступность и кибертерроризм: Сборник научных статей / Под ред. Голубева В.А., Ахтырской Н.Н. – Запорожье: Центр исследования компьютерной преступности, 2004. – Вып. 1. – С. 87-90.
8. В.І. Слепцов. Правове та нормативне забезпечення інформаційної безпеки: Монографія. – Запоріжжя: Вид-во ЗНТУ, 2010. - 152 с.
9. Закон України "Про порядок висвітлення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоуправління в Україні засобами масової інформації" № 539/97 – ВР від 23.09.97.
10. Закон Украины "Про телекомунікації" № 1280-IV від 18.11.03.

Розглядаються правові аспекти процесу пізнання як самостійного інформаційного процесу, обов'язковими елементами якого є повідомлення та відомості.

*Рецензент: д.т.н., проф. Щербак Л.М.  
Надійшла 04.02.2011*

УДК 681.513.5:623.4

Бурячок В.Л., Бурячок Л.В., Гулак Г.М.

## АЛГОРИТМ ВИБОРУ АРМ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ

Важливою складовою розвитку високотехнологічних об'єктів критично важливої інфраструктури провідних держав світу є, як відомо, їх всебічне інформаційне (інформаційно-аналітичне) забезпечення. Воно передбачає послідовне проведення таких заходів [1]:

- пошук, збір і добування інформаційних матеріалів;
- первинну обробку зібраних/здобутих матеріалів, тобто перетворення матеріалів у відомості (інформацію);
- накопичення інформації, її систематизацію за певними класифікаційними ознаками, а також подальший аналіз, синтез та узагальнення за якісними та/або ціннісними показниками, – тобто перетворення інформації у дані;
- доведення даних до споживачів, перетворення їх у знання – синтезовані висновки, рекомендації, рішення, а також підготовку на їх підставі пропозицій для вироблення і прийняття відповідних управлінських рішень.

До інформаційного забезпечення пред'являються певні вимоги, а саме: за якістю (стислість і чіткість формулювань, своєчасність надходження); за цілеспрямованістю (задоволення конкретних потреб); за точністю та вірогідністю (правильний відбір початкових матеріалів та відомостей, безперервність їх збору, накопичення та обробки,

оптимальність систематизації інформації та її доведення/передавання). У діяльності державних структур, що представляють собою комплекси з великого числа взаємодіючих підрозділів, саме точність і вірогідність інформаційного забезпечення є першорядними і неодмінними факторами їх надійного та ефективного функціонування. Вони забезпечуються за рахунок впровадження автоматизованих систем (АС) спеціального призначення, головною складовою яких є автоматизовані робочі місця (АРМ) користувачів – керівників та виконавців (АРМ аналітика, АРМ забезпечення інформаційної безпеки, АРМ комплексу засобів криптографічного захисту мережі передачі даних, АРМ адміністраторів локальних обчислювальних мереж та баз даних тощо), що створюються на базі персональних комп'ютерів (ПК), типового або спеціалізованого периферійного обладнання, а також відповідного програмного забезпечення й надають можливість здійснювати:

- накопичення, систематизацію і опрацювання особистої інформації;
- спільну роботу над загальними документами в складі структурного підрозділу;
- доступ до власних та зовнішніх інформаційних ресурсів;
- передачу та отримання кореспонденції по електронній пошті тощо.

Зазначеній проблематиці присвячено чимало публікацій закордонних і вітчизняних авторів. Найвідомішими серед них є роботи В.Г. Абашина, М.А. Аппака, Ф.С.Воройського, С.В. Моздора, Н.А. Горюнової, Л.Ф. Єжова, О.Н. Віницьковської, Н.В. Свиридової, К.С. Ермакова, О.О. Денісова, В.М. Годуна, Г.П. Рагуліна, Л.О. Терещенко, В.В. Шуракова, І.Л. Кантар та інших науковців. Тим не менш, аналіз публікацій у предметній області, що розглядається, свідчить про відсутність комплексного дослідження проблеми раціонального визначення архітектури АРМ. Тому, враховуючи реалії сьогодення, вона потребує додаткового і більш глибокого вивчення.

Виходячи з такого актуальність статті обумовлена власне підвищенням вимог до експлуатаційних та технічних характеристик АРМ внаслідок постійного зростання обсягів інформації, що останнім часом обробляється в інформаційних системах, а також значною вартістю використовуваного в них сучасного високотехнологічного обладнання.

Одним з можливих шляхів розв'язання цієї проблеми є впровадження деякого уніфікованого у рамках однієї організації АРМ, що сприятиме забезпеченню сумісності апаратних і програмних платформ різних підрозділів, вирішенню ними певних завдань з інформаційного та інформаційно-аналітичного забезпечення вищого керівництва, уникненню застосування необґрунтованих витратних рішень, а також впровадженню в організації єдиної політики інформаційної безпеки. Тому мета статті та її основний зміст саме й полягають у викладенні алгоритму обґрунтованого вибору серед множини існуючих АРМ раціональної конфігурації, програмна та апаратна архітектура якого обумовлюється вимогами функціональності, а власне процедура вибору об'єктивно обмежується наявними фінансовими ресурсами.

За звичай, під АРМ розуміють [2] діалогові професійно-орієнтовані індивідуальні й групові (колективні) системи обробки інформації, що розташовуються безпосередньо на робочих місцях обслуговуючого персоналу і фахівців (користувачів АС) та які призначені для автоматизації діяльності зазначених посадових осіб шляхом реалізації інформаційних технологій у процесах виконання ними встановлених функцій. В цьому випадку індивідуальні АРМ характерні здебільшого, як відомо, для обслуговуючого персоналу АС та керівників різних рангів, а групові – для осіб, що готують інформацію для керівників з метою її подальшого використання при прийнятті ними обґрунтованих управлінських рішень. В них має бути забезпечена максимальна наближеність зазначених фахівців до машинних засобів обробки інформації та максимальна автоматизація рутинних процесів.

Нині множина відомих АРМ, може бути класифікована за такими узагальненими ознаками:

- функціональними (наукова діяльність, проектування, виробничо-технологічні процеси, організаційне керування);
- експлуатаційними (індивідуальний, груповий, мережний);

кваліфікаційними (професійні, непрофесійні) тощо.

Їх структура та принципи функціонування такі, як: системність, гнучкість, стійкість, ефективність, ергономічність, максимальна орієнтація на кінцевого користувача, – вимагають розробки сукупності видів забезпечення: технічного, математичного, програмного, інформаційного, лінгвістичного, організаційного та інших (рис. 1).



Рис.1. Типова структура АРМ

-  $P_{dopyst}^{gr} (P_{max} \geq P_{dopyst}^{gr})$ , буде більшим або дорівнюватиме гранично припустимому значенню даного показника а витрати на придбання, транспортування, монтаж, налагодження та пуск технічних, а також придбання, установку та налаштування програмних засобів будуть мінімальними. Це, в свою чергу, дасть можливість користувачам у ході виконання ними посадових обов'язків оперативно і ефективно реалізовувати власні інформаційні та обчислювальні запити.

**Перший крок.** Обираючи конфігурацію уніфікованого АРМ, призначеного для вирішення структурними підрозділами організації завдань з інформаційного та інформаційно-аналітичного забезпечення керівництва, будемо вважати що, загальні витрати на створення такого АРМ ( $C_{тех+прогр}^{АРМ}$ ) складаються з витрат на (рис. 2):

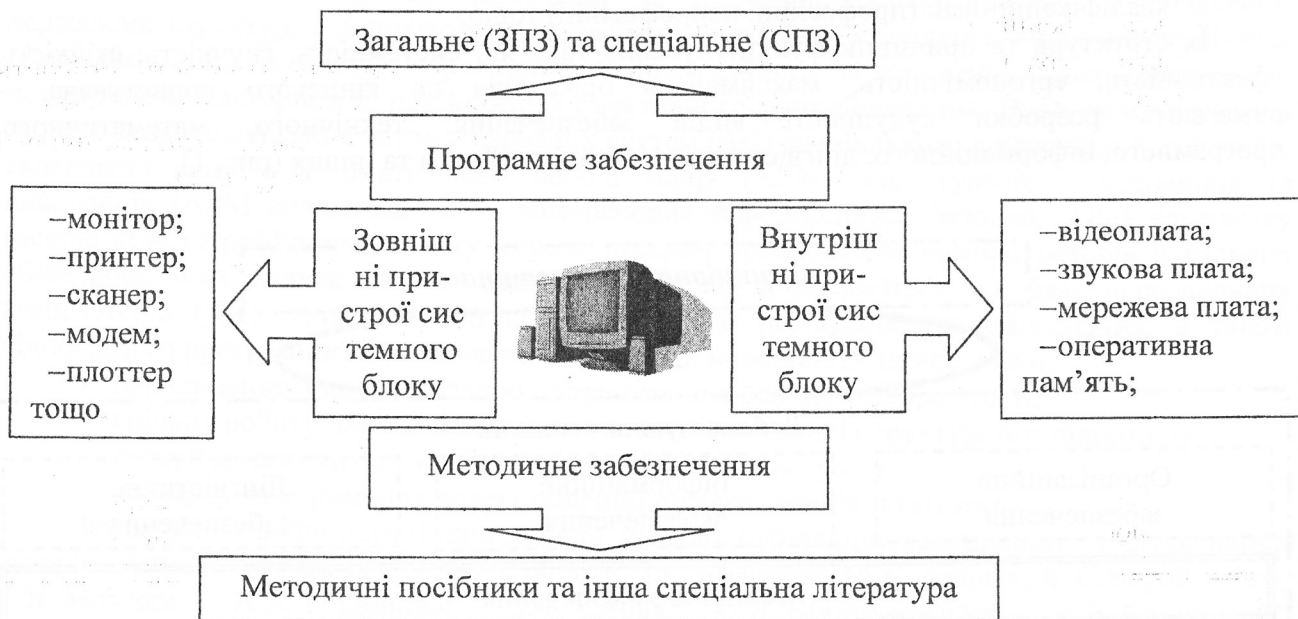


Рис. 2. Схема комплектації ПЕОМ для створення уніфікованого АРМ

технічне забезпечення, куди входять, наприклад, витрати на закупівлю системного блоку –  $C_{blok}^{syst}$ , монітора –  $C_{mnt}$ , сканера –  $C_{sknr}$  і принтера –  $C_{prn}$ ;

програмне забезпечення (ПЗ), що включає витрати на придбання загального програмного забезпечення (ЗПЗ), в першу чергу операційної системи –  $C_{ZPZ}$  та спеціального програмного забезпечення (СПЗ) –  $C_{SPZ}$  :

$$C_{тех+прогр}^{АРМ} = C_{blok}^{syst} + C_{mon} + C_{sknr} + C_{prn} + C_{ZPZ} + C_{SPZ} . \quad (1)$$

Перелік зовнішніх і внутрішніх пристроїв, а також програмного забезпечення уніфікованого АРМ в цьому випадку наведений як приклад і не є достатнім. Його конкретна комплектація визначається місцем АРМ в інформаційному середовищі конкретної установи, характером застосування й ступенем її участі в інформаційно-аналітичних процесах.

**Другий крок.** Виходячи з того, що продуктивність кожної складової уніфікованого АРМ може бути виражена лінійною функцією від витрат, які необхідні для їх придбання:

$$P_{blok}^{syst} = K_1 \cdot C_{blok}^{syst} \text{ - показник продуктивності системного блоку;}$$

$$P_{mnt} = K_2 \cdot C_{mnt} \text{ - показник продуктивності монітора;}$$

$$P_{sknr} = K_3 \cdot C_{sknr} \text{ - показник продуктивності сканера;}$$

$$P_{prn} = K_4 \cdot C_{prn} \text{ - показник продуктивності принтера;}$$

$$P_{ZPZ} = K_5 \cdot C_{ZPZ} \text{ - показник продуктивності ЗПЗ;}$$

$$P_{SPZ} = K_6 \cdot C_{SPZ} \text{ - показник продуктивності СПЗ,}$$

обчислимо нормуючі коефіцієнти  $K_1 - K_6$ , які фактично визначають споживчу ефективність обладнання АРМ і програмного забезпечення, тобто показують взаємозв'язок між вартістю зазначених складових й показниками їх продуктивності:

$$P_{blok}^{syst}, P_{mon}, P_{sknr}, P_{prn}, P_{ZPZ}, P_{SPZ} .$$

Для розрахунку зазначених коефіцієнтів необхідно:

на підставі даних виробника та експертних оцінок одержати значення показників продуктивності обладнання і програмного забезпечення, а також цін на них;

враховуючи, що залежність між показниками продуктивності та ціною є величиною лінійною, побудувати апроксимуючу пряму, наприклад, за методом найменших квадратів та обчислити значення цих коефіцієнтів. Вони дорівнюватимуть котангенсу кута нахилу апроксимуючої прямої до прямої показників продуктивності або надійності обладнання та ПЗ.

Запропонований підхід розглянемо на прикладі розрахунку нормуючого коефіцієнта для можливих конфігурацій системного блоку АРМ. Оцінювати їх будемо за такими параметрами (табл. 1): тактовій частоті процесора (ГГц); тактовій частоті шини (МГц); обсягу оперативної пам'яті (Мб); обсягу жорсткого диску (Гб) та його швидкодії.

Таблиця 1

Параметри оцінювання системних блоків та їх значення

| №  | Тактова частота процесора, ГГц | Тактова частота шини, МГц | Обсяг ОП, Мб | Обсяг HDD, Гб | Швидкість HDD | Продуктивність % | Ціна \$ |
|----|--------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|------------------|---------|
| 1  | Duron 700                      | 133                       | 1 x 128 DIMM | 20            | 7200          | 30               | 175     |
| 2  | Duron 1200                     | 133                       | 1 x 256 DDR  | 40            | 7200          | 45               | 222     |
| 3  | Duron 1600                     | 133                       | 1 x 256 DDR  | 40            | 7200          | 55               | 258     |
| 4  | Duron 1800                     | 233                       | 1 x 256 DDR  | 80            | 7200          | 65               | 306     |
| 5  | Athlon XP1 1700+               | 233                       | 1 x 128 DIMM | 20            | 7200          | 75               | 229     |
| 6  | Athlon XP1 1800+               | 333                       | 1 x 128 DIMM | 40            | 7200          | 60               | 296     |
| 7  | Athlon XP1 2400+               | 333                       | 512 DDR      | 80            | 7200          | 95               | 320     |
| 8  | Celeron 433                    | 133                       | 1 x 64 DIMM  | 10            | 5400          | 20               | 89      |
| 9  | Celeron 633                    | 133                       | 1 x 128 DIMM | 10            | 7200          | 30               | 145     |
| 10 | Celeron 1000                   | 233                       | 1 x 128 DIMM | 10            | 7200          | 40               | 159     |
| 11 | Celeron 1700                   | 333                       | 1 x 256 DDR  | 40            | 7200          | 50               | 254     |
| 12 | Celeron 1700                   | 333                       | 1 x 256 DDR  | 80            | 7200          | 55               | 283     |
| 13 | Celeron 2000                   | 333                       | 1 x 256 DDR  | 120           | 7200          | 60               | 296     |
| 14 | Celeron 2400                   | 333                       | 1 x 256 DDR  | 80            | 7200          | 60               | 336     |
| 15 | Celeron 2400                   | 333                       | 1 x 512 DDR  | 120           | 7200          | 70               | 490     |
| 16 | P 4-1800                       | 533                       | 1 x 256 DDR  | 40            | 7200          | 90               | 367     |
| 17 | P 4-1800                       | 533                       | 1 x 256 DDR  | 120           | 7200          | 92               | 395     |
| 18 | P 4-2000                       | 533                       | 1 x 128 DDR  | 40            | 7200          | 95               | 318     |
| 1  | P 4-2400                       | 800                       | 1 x 512 DDR  | 80            | 7200          | 100              | 510     |



| № | Тактова частота процесора, ГГц | Тактова частота шини, МГц | Обсяг ОП, Мб | Обсяг HDD, Гб | Швидкість HDD | Продуктивність, % | Ціна, \$ |
|---|--------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------------|----------|
| 9 |                                |                           |              |               |               |                   |          |

Аналіз даних, наведених у табл.1, дає можливість зробити висновок про те, що однією з кращих (серед оцінюваних) конфігурацій системного блоку є варіант під № 19 – Р 4 - 2400. Показник його продуктивності  $P_{max}$  прийемо за 100% й відносно нього обчислимо значення показників продуктивності інших конфігурацій системних блоків АРМ з табл. 1. Отримавши їх, побудуємо графік залежності цих показників від відповідних ним значень ціни (рис. 3).



Рис. 3. Залежність між показниками ціни та продуктивності

За даними графіку визначимо котангенс кута нахилу апроксимуючої прямої до прямої показників продуктивності можливих конфігурацій системних блоків АРМ. Для наведеного прикладу він становитиме:  $K_1 = \text{ctg}(6) = 0.26$ . Розрахувавши аналогічним чином нормуючі коефіцієнти для принтерів, сканерів і програмного забезпечення отримаємо:

$$K_2 = 0.174; K_3 = 0.029; K_4 = 0.099; K_5 = 0.67; K_6 = 0.27.$$

**Третій крок.** Цільову функцію, яку необхідно мінімізувати сформуємо у такий спосіб:

$$F(C_{blok}^{syst}, C_{mon}, C_{sknr}, C_{prn}, C_{ZPZ}, C_{SPZ}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

за таких обмежень:

$$\begin{aligned}
 P_{dopyst}^{gr} \leq K_1 \cdot C_{blok}^{syst} \leq 100; & \quad P_{dopyst}^{gr} \leq K_2 \cdot C_{mnt} \leq 100; & \quad P_{dopyst}^{gr} \leq K_3 \cdot C_{sknr} \leq 100; \\
 P_{dopyst}^{gr} \leq K_4 \cdot C_{prn} \leq 100; & \quad P_{dopyst}^{gr} \leq K_5 \cdot C_{ZPZ} \leq 100; & \quad P_{dopyst}^{gr} \leq K_6 \cdot C_{SPZ} \leq 100; \\
 C_{blok}^{syst} > 0; & \quad C_{mon} > 0; & \quad C_{sknr} > 0; & \quad C_{prn} > 0; & \quad C_{ZPZ} > 0; & \quad C_{SPZ} > 0.
 \end{aligned} \quad (3)$$

Вирази (2) - (3) відбивають класичне завдання лінійного програмування, де у якості вхідних даних мають бути задані значення обчислених на кроці №2 нормуючих коефіцієнтів для всіх складових уніфікованого АРМ та гранично припустиме значення показника їх продуктивності ( $P_{dopyst}^{gr}$ ). Для його розв'язання доцільно скористатися можливостями табличного редактора *Microsoft Office Excel*, який забезпечує вирішення складних лінійних завдань лінійного програмування з багатьма змінними й обмеженнями, або можливостями *MathCad (MATHLab)* та ним подібних пакетів математичних програм. В результаті отримаємо значення припустимих витрат ( $C_{тех+прогр}^{АРМ}$ ) на закупівлю системного блоку АРМ раціональної конфігурації -  $C_{блок}^{syst}$ , а також відповідно витрат на закупівлю: монітора -  $C_{mnt}$ , сканера -  $C_{sknr}$ , принтера -  $C_{prn}$ , операційної системи -  $C_{ZPZ}$  та спеціального програмного забезпечення -  $C_{SPZ}$ .

**Четвертий крок.** За формулою (4) обчислимо загальні витрати на впровадження АРМ та його експлуатацію, які є добутком експлуатаційних витрат ( $C_{експл}$ ) та витрат на капітальні вкладення ( $C_{вкл}^{капіт}$ ) в уніфікований АРМ:

$$C_{заг} = C_{експл} + C_{вкл}^{капіт} \quad (4)$$

Капітальні вкладення включають у цьому випадку витрати на придбання технічних і програмних засобів ( $C_{тех+прогр}^{АРМ}$ ), обчислених на першому, другому та третьому кроках алгоритму, а також витрати на транспортування ( $C_{трансп}$ ), налагодження ( $C_{нал}$ ) й пуск ( $C_{пуск}$ ) АРМ, що враховуються як певні фіксовані значення:

$$C_{вкл}^{капіт} = C_{тех+прогр}^{АРМ} + C_{трансп} + C_{нал} + C_{пуск} \quad (5)$$

Вони вкладаються в АРМ одноразово й визначають вартість його придбання та забезпечення використання протягом усього, встановленого для АРМ періоду експлуатації. Обов'язковими елементами капітальних вкладень по порівняльних варіантах впровадження, які необхідно враховувати, є ціна саме технічних і програмних засобів АРМ -  $C_{тех+прогр}^{АРМ}$ .

Експлуатаційні витрати у цьому випадку можуть бути обчислені за формулою (6):

$$C_{експл} = C_{осн}^{ЗП} + C_{доп}^{ЗП} + C_{СС} + C_{АО}^{тех+пр} + C_{рем} + C_{ел.ен.} + C_{матер}^{доп} + C_{АЗП} \quad (6)$$

де  $C_{осн}^{ЗП}$  - основна, а  $C_{доп}^{ЗП}$  - додаткова заробітна плата працівників, зайнятих підготовкою й обробкою інформації, а також технічним обслуговуванням АРМ;

$C_{СС}$  - відрахування органам державного соціального страхування;

$C_{АО}^{тех+прогр}$  - амортизаційні відрахування від вартості технічних і програмних засобів;

$C_{рем}$  - витрати на поточний ремонт АРМ;

$C_{ел.ен.}$  - витрати на оплату споживаної електроенергії;

$C_{матер}^{доп}$  - витрати на придбання допоміжних матеріалів, необхідних для експлуатації АРМ;

$C_{АЗП}$  - амортизаційні відрахування із займаної площі.

**П'ятий крок.** За формулою (7) визначимо річний економічний ефект від впровадження та експлуатації АРМ раціональної конфігурації (інакше уніфікованого АРМ), обраного серед множини існуючих [3 - 5] на попередніх кроках алгоритму:

$$E_{\text{ефф}}^{\text{екон}} = E_{\text{рік}} - K_H^{\text{окупн}} \cdot C_{\text{заг}}, \quad (7)$$

де  $E_{\text{рік}}$  - коефіцієнт річної економії від впровадження АРМ;

$K_H^{\text{окупн}}$  - нормативний коефіцієнт економічної ефективності (окупності) капітальних витрат (встановлюється власником системи для кожного об'єкту, на якому буде впроваджуватися уніфіковане АРМ);

$C_{\text{заг}}$  - добуток загальних витрат на впровадження АРМ та його експлуатацію.

Зважаючи, що головною метою впровадження уніфікованого АРМ є підвищення якості виконання завдань певного функціонального спрямування, а також зниження фінансових і трудових витрат на обробку інформації, – за формулою (8) визначимо річний рівень прямої ( $E_{\text{пр}}$ ) та опосередкованої ( $E_{\text{он}}$ ) ефективності зазначених заходів:

$$E_{\text{рік}} = E_{\text{он}} + E_{\text{пр}}. \quad (8)$$

У наведеній формулі коефіцієнт  $E_{\text{он}}$  характеризує саме якісні зміни, що можуть статися в результаті впровадження уніфікованого АРМ такі, наприклад, як: підвищення оперативності отримання інформації; зменшення часу, затрачуваного на підготовку вихідних документів; скорочення термінів прийняття управлінських рішень тощо. Для його розрахунку застосовують, як правило, методи експертних оцінок, методи зіставлення з іншими об'єктами або інші ним подібні методи оцінювання та прийняття рішень. Коефіцієнт  $E_{\text{пр}}$  може включати річний приріст прибутку, що викликаний, наприклад, зменшенням фонду заробітної плати його користувачів - керівників та виконавців:

$$E_{\text{пр}} = Z_{\text{безАРМ}}^{\text{фондЗП}} - Z_{\text{зАРМ}}^{\text{фондЗП}}, \quad (9)$$

де  $Z_{\text{безАРМ}}^{\text{фондЗП}}$  - річний фонд заробітної плати до впровадження АРМ;

$Z_{\text{зАРМ}}^{\text{фондЗП}}$  - річний фонд заробітної плати після впровадження АРМ.

На підставі отриманих значень коефіцієнтів прямої ( $E_{\text{пр}}$ ) та опосередкованої ( $E_{\text{он}}$ ) ефективності за формулою (8) визначимо ступінь результативності впровадження уніфікованого АРМ у процеси діяльності державних структур, що представляють собою комплекси з великого числа повсякденно зв'язаних і взаємодіючих підрозділів.

Для того щоб впровадження АРМ давало відчутні результати, значення показника  $E_{\text{рік}}$  має бути значно більшим від нуля:  $E_{\text{рік}} \gg 0$ . Це може бути досягнуто за умови, якщо:

$$\begin{cases} E_{\text{он}} \gg 0 & \text{при } E_{\text{пр}} \geq 0 \\ E_{\text{пр}} \gg 0 & \text{при } E_{\text{он}} \geq 0 \end{cases} \quad (10)$$

При  $E_{\text{пр}} \leq 0$  обраний варіант впровадження уніфікованого АРМ вважається економічно недоцільним.

**Шостий крок.** Для оцінювання рівня заощадження (окупності) капітальних витрат на впровадження уніфікованого АРМ скористаємось безрозмірним розрахунковим коефіцієнтом  $K_p^{окупн}$ , який являє собою відношення річної економії ( $E_{рік}$ ) до витрат на впровадження АРМ ( $C_{вкл}^{капіт}$ ) від початку й до кінця його життєвого циклу:

$$K_p^{окупн} = E_{рік} / C_{вкл}^{капіт} \quad (11)$$

Отримане значення  $K_p^{окупн}$  порівнюється з нормативним [3 - 5].

#### Висновок.

Швидкоплинні процеси глобальної автоматизації та намагання організацій-розробників максимально адаптувати існуючі макети АРМ до специфічних умов споживачів визначають унікальність кожного із можливих проектів створення уніфікованого АРМ.

Застосування запропонованого алгоритму дасть можливість з декількох альтернативних пропозицій, призначених для вирішення, наприклад, певних завдань інформаційної діяльності, обрати раціональний варіант, який функціонуватиме в режимі реального часу у єдиному телекомунікаційному просторі й відповідатиме вимогам:

відкритості (своєчасного задоволення інформаційних потреб користувачів; швидкої адаптації до рівня їх підготовки та специфіки виконуваних ними функцій; забезпечення можливості роботи в складі обчислювальної мережі тощо);

захищеності (наявності системи розмежування доступу до даних і функцій; наявності багаторівневої системи захисту даних та можливості ведення журналів операцій тощо);

якості, надійності та ефективності функціонування;

компактності розміщення, легкості налаштування, простоті експлуатації та поетапності впровадження.

В якості оцінювальних характеристик, які нададуть користувачеві можливість обґрунтувати інвестиції, вкладені в уніфікований АРМ та зробити висновок про рівень їх окупності мають бути обрані:

показник річного економічного ефекту від впровадження АРМ і його подальшої експлуатації -  $E_{ефф}^{екон}$ ;

показник окупності капітальних витрат на впровадження уніфікованого АРМ -  $K_p^{окупн}$ .

При кожному правильно обраному варіанті впровадження АРМ значення показника  $E_{ефф}^{екон}$  завжди буде більшим від нуля, а значення показника  $K_p^{окупн}$  - більшим від певного нормативного значення, яке встановлюватиметься власником системи для кожного об'єкту автоматизації окремо. Лише за таких умов обраний варіант впровадження АРМ вважатиметься економічно виправданим, а саме АРМ - ефективним. Це, як результат, дасть можливість правильно встановити черговість реалізації певними підрозділами завдань, наприклад, з інформаційно-аналітичного забезпечення керівництва держави на різних рівнях і ланках керування зазначеними процесами.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Степанова Е.Е. Информационное обеспечение управленческой деятельности. / Е.Е.Степанова, Н.В.Хмелевская. - М.: Инфра-М, 2002. - 154 с.
2. Воройский Ф.С. Проектирование информационной технологии и автоматизированных рабочих мест в составе служб предприятия: Нормативные и методические материалы. Организация информационной деятельности / Ф.С. Воройский, С.В. Моздор. - М.: ВИМИ, 2002. - 75 с.

3. С.В.Бушуев, Б.В.Рожкин «Требования к АРМАМ и тенденции их развития в составе систем управления технологическими процессами». [Электронный ресурс] Режим доступа к статье: [http://nilksa.ru/content\\_files/research113.pdf](http://nilksa.ru/content_files/research113.pdf)
4. А.П.Кохан «Эффективность автоматизированного рабочего места: критерии оценки и методы повышения». [Электронный ресурс] Режим доступа к статье: <http://www.belisa.org.by/pdf/PTS2005/213-218.pdf>
5. Дорофеев Р.А. Совершенствование финансово-экономической деятельности соединения в условиях внедрения новых информационных технологий. [Электронный ресурс] Режим доступа к статье: <http://works.tarefer.ru/99/100822/index.html>

Розглянутий алгоритм, застосування якого дасть можливість підготувати мотивовані аргументи (виклади) для прийняття рішення щодо обґрунтованого вибору АРМ раціональної конфігурації (інакше уніфікованого АРМ) серед множини існуючих, призначених для вирішення завдань з інформаційного та інформаційно-аналітичного забезпечення.

Ключові слова: алгоритм, автоматизоване робоче місце, інформація, програмний засіб, технічний засіб, порівняльний аналіз, продуктивність, ефективність.

In article an algorithm of AWE reasonable choice are presented. The developed algorithm can use to form inial requirements for cost effective solution choce.

Key words: algorythm, automatic work equipment (AWE), information, soft, hard, comparative analysis, productivity, efficiency.

Рассмотрен алгоритм, применение которого позволяет формировать исходные данные для обоснованного выбора АРМ рациональной конфигурации (иначе унифицированного АРМ) среди множества существующих для информационного и информационно-аналитического обеспечения управленческих решений.

Ключевые слова: алгоритм, автоматизированное рабочее место, информация, программное средство, техническое средство, сравнительный анализ, продуктивность, эффективность.

Рецензент : д.т.н., проф. Баранов Г.Л.  
Надійшла: 22.02.2011

УДК: 004.056.5

В. В. Карпинець, Ю. Є. Яремчук  
(Вінницький національний технічний університет)

## АНАЛІЗ РІВНЯ СПОТВОРЕНЬ ВЕКТОРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ВНАСЛІДОК ВБУДОВУВАННЯ ЦИФРОВИХ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ

### Вступ

На сьогодні в комп'ютерних системах векторні зображення широко використовуються для проектування архітектурних об'єктів, інтер'єрів, розробки приладів, реклами, логотипів, створення шрифтів, географічних карт тощо, на створення яких витрачається багато часу та коштів. В зв'язку з цим виникає проблема їх захисту. При цьому найбільш перспективним є забезпечення захисту, коли не потрібно оригіналу для підтвердження авторства.

Методи вбудовування цифрових водяних знаків (ЦВЗ) у зображення, що забезпечують такий захист, у більшості базуються на частотних перетвореннях. До них відносяться методи Базіна-Барса-Маделана, Хе-Жу-Ванга, Солачідіса-Ніколаїдіса-Пітаса [2], а також метод Войта-Янга-Буша [3], який базується на зміні значень високочастотних (ВЧ) коефіцієнтів одновимірного дискретного косинусного перетворення (ДКП) векторного зображення і забезпечує зменшення впливу ЦВЗ при його вбудовуванні на якість зображення. Однак сумарна похибка відхилення координат точок відносно оригіналу в деяких випадках є досить суттєвою.

В роботі [4] запропоновано метод, який забезпечує зменшення сумарної похибки відхилення координат точок від оригіналу [5]. Для цього в методі використовується двовимірне ДКП і зміна коефіцієнтів ДКП проводиться таким чином, щоб його вплив на якість зображення був мінімальним при забезпеченні чіткого розпізнавання бітів ЦВЗ. Однак, в деяких випадках максимальне відхилення точок досягає великих значень, яке може призвести до помітних спотворень окремих точок, що може бути неприпустимим для деяких зображень та додатків, що їх використовують.